

DEMOCRATIZAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS E SABERES CIENTÍFICOS EM ESPAÇOS NÃO-FORMAIS:UM DIÁLOGO COM A COMUNIDADE SOBRE USO DOS PLÁSTICOS NA PRAIA E OS IMPACTOS DAS SUAS MICROPARTÍCULAS NESSE ECOSISTEMA.

Cristina da Costa Rizatelo¹·Vanessa Silva²

- 1- Acadêmica do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas
- 2- Msc Vanessa Silva – Professora Multivix- Vitória

RESUMO

Quando nos depararmos com muitas informações, é fundamental que conheçamos a fonte, entretanto, para muitos, as informações passam despercebidas, por isso é importante que tenha evidências científicas, para que a conscientização seja efetiva. Trazer as evidências científicas para o cotidiano das pessoas tem sido um desafio a ser superado diariamente. Apresentar formas de ensino científico de uma forma democrática, onde todos possam ter acesso, sem distinção de classe, cor ou gênero em qualquer espaço de educação, seja ele formal ou não-formal. Jacobucci (2008) define espaço não-formal como todo aquele que tem potencial para ensino, mas não faz parte da escola, podendo ser institucional ou não. Sendo assim, diante dos problemas ambientais constantes os espaços não-formais podem ser usados para trabalhar os conhecimentos científicos, conscientização e ensino, visto que temos a ambientação, a prática e a facilidade em ligar o cotidiano das pessoas ao ensino que se espera transmitir. O uso de plásticos em demasia tem sido objeto de vários estudos, porque ele é um dos maiores poluentes do mundo, ele se degrada em partículas menores formando os microplásticos, que são altamente poluentes, e foram encontrados em microssistemas como organismo de pequenos animais marinhos, placenta e leite humano além de prejudicar o meio ambiente e todo o ecossistema. Com isso, com o uso dos espaços não-formais para a educação podemos contribuir com a preservação ambiental auxiliando o contato das pessoas que frequentam esses ambientes com as evidências científicas relacionado aos hábitos de consumo e os insumos produzidos por eles, como sacolas, embalagens e afins.

Palavras-chave: Conscientização, democratização, microplásticos, evidências, científicas, informação.

INTRODUÇÃO:

Observamos diversos tipos de informações, digitais, impressas e empíricas, devemos selecioná-las pelo que chamamos de “baseadas em evidências científicas”. Visto que, a facilidade em dispersar conteúdos apócrifos se

mantém e pode causar prejuízo a nós mesmos, quanto população. As informações que acessamos podem nos abster da realidade ou ser tendenciosa. Por isso a conscientização vem por meio da escrita, mas também por fatos registrados, principalmente em meio científico, Paulo Freire (1921) em seu livro "Conscientização" afirma que a conscientização é fundir-se com a realidade, existe dentro da práxis e existe a partir do ato ação-reflexão. Contudo, os processos educativos acontecem em diversos lugares, Jacobucci (2008) em seu artigo destaca que o aprendizado pode acontecer em espaços diferentes, os institucionais que é nomeado pelo autor sendo os espaços formais e os não-formais que são quaisquer espaços diferentes da escola ou dos institucionais que possa correr ações educativas, corroborando o que Campos (2021) infere, quando diz que quando problematizamos os acontecimentos da natureza, como interrupções de ciclos, por exemplo, dialogamos sobre o modo de vida do ser humano e como está sendo a influência do ser humano na natureza, esse processo é chamado de práxis. Quando dialogamos sobre modo de vida e tudo que acontece no meio ambiente estamos fazendo ciência, inferimos hipóteses, Charrot (2003) usa a ciência como linguagem para explicar os fenômenos que acontece no mundo. A função do educador é se reinventar e transmitir conhecimento por onde ele for, com isso trazer pontos reflexivos para campo ou para os espaços não-formais para que pessoas possam desenvolver algum tipo de pensamento crítico é um objetivo a ser atingido. A problemática sobre o lixo que produzimos sempre está em pauta, porque o planeta não é autossustentável. Levar a reflexão sobre o papel de cada um, com relação aos seus resíduos pode ser uma contribuição que faça diferença no ambiente em que vivemos. O meio ambiente não é somente a natureza em si, mas a natureza e a inserção do homem nela.

O plástico é universalmente utilizado pela população mundial, seja ele em embalagens na confecção de tecidos ou construções. Pequenos fragmentos de plásticos são chamados de microplásticos ou nanoplásticos dependendo do tamanho da partícula.

A conscientização, por meio de divulgações científicas em espaços não-formais, ou seja, levar imagens de laboratórios, insumos encontrado nesses

espaços, fotos que mostram que o lixo não é somente o visível e como ele pode interferir diretamente na nossa vida entrando até no DNA de diversas espécies, inclusive a nossa própria, como retratado por REGUSA et.al (2022), que demonstra em seu artigo que os polímeros ultrapassam barreiras placentárias, e se alojam nos tecidos, e estão presentes no nosso cotidiano em nanopartículas que ao serem usadas, consumidas ou inaladas podem provocar a formação de metástases.

Lara (2022) sugere que a sorção entre nanoplásticos e a matéria orgânica acontece em maior nível em meio a cinética e em moléculas que tenham disponíveis pontes de hidrogênio. Com isso, as interações entre DNA e partículas plásticas pode ser muito perigosa para a biodiversidade. Contudo, ainda podemos substituir o uso desse tipo de material por outros sustentáveis. E nos politizamos sobre a biodegradação dos materiais plásticos, porque eles se quebram em partículas menores, que ficam suspensas prejudicando todo um ecossistema. Este trabalho justifica-se pela compreensão sobre a eficiência do ensino de ciências e saberes científicos em espaços não-formais e como o letramento científico da população feito nesses espaços podem contribuir para a preservação do meio ambiente.

O presente trabalho tem como objetivo fazer uma revisão bibliográfica sobre as potencialidades dos espaços não-formais de educação para o ensino e conscientização da população sobre microplásticos provenientes da poluição causada pela incidência de lixo plástico na Baía de Vitória, mais especificamente, Praia da Guarderia, a fim de contribuir com mudanças comportamentais e atitudinais da população sobre preservação ambiental.

METODOLOGIA:

O presente estudo apresenta uma revisão bibliográfica sobre ensino de ciências e saberes científicos em espaços não-formais de educação e as contribuições com ensino aprendizagem além de levar as pessoas transitam nesses locais à reflexão sobre preservação e ecologia. Gohn (2006) corrobora Jacobucci (2008) quando diz:

“ Na educação não-formal, os espaços educativos localizam-se em territórios que acompanham as trajetórias de vida dos grupos e indivíduos, fora das escolas, em locais informais, locais onde há processos interativos intencionais (a questão da intencionalidade é um elemento importante de diferenciação)”.

A pesquisa foi feita através de revisão sistemática bibliográfica em revistas científicas, como Nature, Science, google acadêmico, nas plataformas de periódicos da Capes, EBM-Ovid, Web of Science, selecionado artigos científicos mais recentes que abordam uma temática bem definida que reuniam informações recentes sobre espaços não-formais de educação, como autores Daniela Jacobucci e Carlos Roberto Campos que tratam de espaço não-formais de ensino , Ragusa que estuda sobre o microplástico no corpo humano, e outros autores como Rocha e Vieira que fomentavam o problema do descarte do plástico no meio ambiente, com método explícito utilizando critérios claros e reproduzíveis. Usando palavras-chave: Espaços não-formais, microplásticos, educação. As informações foram analisadas, a fim de que permitisse a compreensão do leitor sobre os problemas ambientais imediatos que o plástico tem causado nos ambientes marinhos costeiros. Ficou visível que os espaços-não formais são usados para educação, e o aproveitamento deles para ensino é efetivo do ponto de vista educacional, se tornando parte do contexto de vivência e aprendizagem.

DESENVOLVIMENTO

A praia é dada como um ambiente não-formal, geralmente os banhistas deixam nesse ambiente muito lixo, como sacola, embalagens, isopor de pranchas infantis, ou seja, derivados plásticos.

A praia da Guarderia, em Vitória, capital do Estado do Espírito Santo que é cercada por duas ilhas de menor tamanho, Ilha do Boi e Ilha do Frade é uma região muito usada por banhistas, estes, contribuem com a poluição local. É um espaço não-formal onde há um potencial para ser encontrado os microfragmentos plásticos, objeto da degradação de partículas maiores. Por

ser um ambiente rico em biodiversidade, possui fragmentos de restinga e macrofauna animal, é muito comum encontrarmos animais mortos ou que estavam se afogando resgatados por banhistas. Com isso podemos inferir que os microplásticos que são os derivados desse lixo deixado na praia, além de presentes em toda área da baía pode estar modificando o ambiente natural e prejudicando todo o ecossistema. Como apresentado por BÁRBARA et. al 2022, o microplástico pode ser transferido pela cadeia trófica, acarretando impactos químicos, o mar são os maiores sumidouros de CO₂, a presença de microplásticos nesse ambiente pode atrapalhar a incidência de luz e prejudicar a captação de CO₂ pelo fitoplâncton prejudicando a fotossíntese e consequente liberação de O₂ para superfície. Também há ingestão de microplásticos pelos animais bivalves e outros poliquetas que foram encontrados acúmulo de triclosan e PBDE-47 que são tipos comuns de microplásticos, além de PVC que contamina esses organismos alterando os lisossomos e consequentemente a translocação de homolinfa. Nobre et.al (2020) cita também o atraso no desenvolvimento de embriões de ouriço do mar acarretada pela lixiviação dos aditivos de polímeros na água. Embora haja muitos estudos que comprovem os danos que os microplásticos podem causar nos ambientes costeiros e marinhos sugere-se que seja feita padronização de métodos de análise de toxicidade e implementação de políticas públicas para que possa ser controlado o uso e descarte desse material, para que não seja irreversível a poluição por microplásticos.

Figura 1: Geolocalização da Praia da Guarderia.



Fonte:<https://www.google.com/maps/search/prai+guarderia++vit%C3%B3ria+es+geolocaliza%C3%A7%C3%A3o/@-20.3058276,-40.2917532,1381m/data=!3m1!1e3?hl=en>

Com o uso exponencial do plástico no mundo, os resíduos vão se acumulando na superfície, formando os microplásticos, Cauwenberghe (2013) define microplásticos como partículas pequenas, (<1mm) provenientes da degradação de plásticos maiores.

Quando pensamos em tornar acessível as evidências científicas para todos, levamos em conta os espaços não formais, justamente porque há pessoas de diversas origens e diversas classes, por ser, espaço público. Pompeo et. al 2022 apresenta que a proximidade do corpo hídrico com áreas urbanizadas aumenta significativamente a quantidade de microplásticos, levando em consideração o tamanho da população e as condições hidrológicas, ou seja, a chuva e as condições hidrológicas da área favorecem a concentração de microplásticos. A Praia da Guarderia em Vitória apresenta então um potencial para estudos ligados a microplásticos, visto que é muito utilizada por banhista e a população tem acesso facilitado a ela. Já existe nessa área, em conjunto com toda a baía de Vitória, um projeto que estuda a presença de microplásticos e quais os fragmentos mais presentes, visto que há diferentes tipos, como mostrado por Queiroz (2022), os polímeros podem ser classificados em 5 tipos de acordo com a sua origem. Há uma facilidade de entrada em nível trófico desses fragmentos, e desempenham um efeito em cascata de toxicidade nos níveis por permitirem a adsorção de compostos orgânicos poluentes. Segundo Thompson (2014) ampliando a problemática ambiental dos microplásticos sobre ecossistemas aquáticos. Portanto, é imprescindível que a população saiba a importância das evidências científicas sobre o uso de plásticos e as consequências que pode acarretar ao meio em que vivemos.

Paulo Freire sobre conscientização:

A conscientização é, neste sentido, um teste de realidade. Quanto mais conscientização, mais se “desvela” a realidade, mais se penetra na essência fenomênica do objeto, frente ao qual nos encontramos para analisá-lo. Por esta mesma razão, a conscientização não consiste em “estar frente à realidade” assumindo uma posição falsamente intelectual. A

conscientização não pode existir fora da “práxis”, ou melhor, sem o ato ação – reflexão. Esta unidade dialética constitui, de maneira permanente, o modo de ser ou de transformar o mundo que caracteriza os homens.

Abaixo segue amostras de experimentos onde o microplástico são encontrados em organismos vivos, tanto em experimentos laboratoriais para investigação sobre onde o fragmento pode se alojar, quanto a mostras de organismos coletados in vivo e analisados posteriormente, que mostra fragmentos de microplásticos dentro do organismo assim como foi encontrado no leite materno e na placenta (RAGUSA et. al.2021).

FOTO 2: Microplásticos no Zooplanton



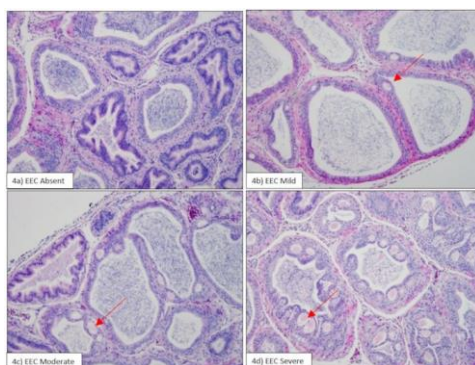
Fonte:<https://encounteredu.com/teacher-resources/plankton-plastics-and-poo-science-14-16-lesson-5-do-zooplankton-eat-microplastics-set-up>

Foto 3: Foto de microplástico em um dedo humano.



Fonte:<https://www.nationalgeographicbrasil.com/meioambiente/2022/04/microplasticos-estao-em-nossos-corpos-quanto-eles-nos-prejudicam>

Foto 4: Microplásticos presente no fígado do pintinho em um experimento.



Fonte: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/meioambiente/2022/04/microplasticos-estao-em-nossos-corpos-quanto-eles-nos-prejudicam>

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ações antrópicas adotadas hoje, e a facilidade e diversidade dos materiais plásticos acentua a sua utilização em todo o mundo, contribuindo para o aumento da poluição do meio ambiente por plásticos e conseqüentemente derivados dele, macrolásticos, microplásticos e nanoplásticos. Objeto da degradação ou quebra das partículas, em pequenos fragmentos. Hoje, presenciamos cada vez mais lixo como sacolas, isopores, embalagens principalmente em ambientes muito utilizados pela população, como a praia, cachoeiras, rios, trilhas e outros locais de lazer ligados à natureza. Entretanto, há formas de intervenção, aproveitando os espaços não-formais para ensino, palestras, estudo, amostragem visando distribuir informações científicas para a população, a fim de conscientizar e estimular boas práticas de consumo e descarte desses materiais, principalmente como forma de reciclagem, separação e destino do lixo. Diante da presente revisão bibliográfica, podemos sugerir que a educação em espaços-não formais é efetiva porque une a prática educativa com as ações do cotidiano, além de ser uma aliada no ensino formal, por ser dinâmica e atraente aos alunos, além de favorecer mudanças comportamentais e atitudinais contribui com a preservação ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BENDINELLI, P. V. et al. A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES PARA O TRABALHO EM ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO-FORMAL. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 11, n. 01, 2021.

BÁRBARA, M.; TERESA, R.-B.; BRAZIL DE PAIVA, C. **Microplásticos nos ecossistemas: impactos e soluções**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <http://ecologia.ib.usp.br/portal/microplastico/livro_todo.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2022.

CAIXETA, D.; CAIXETA, F.; MENEZES FILHO, F. NANO E MICROPLÁSTICOS NOS ECOSSISTEMAS: IMPACTOS AMBIENTAIS E EFEITOS SOBRE OS ORGANISMOS. **Enciclopédia Biosfera**, v. 15, n. 27, p. 19–34, 20 jun. 2018.

Chassot. A. Alfabetização Científica PDF | PDF. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/355199906/CHASSOT-A-ALFABETIZACAO-CIENTIFICA-pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2022.

CAMPOS, C. R.; VASCONCELOS, A. D. Ensino de Geologia na Formação de Professores de Química: Uma Aula de Campo no Morro do Moreno, Vila Velha, ES. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, v. 10, n. 2, p. 16, 19 fev. 2022.

FALK, J. E. W. M. et al. Aprendendo ciências e matemática em um sítio arqueológico sob diversos olhares: das práticas de ensino ao ensino das práticas. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 2, 25 out. 2017.

GIMILIANI, Giovana Teixeira *et al.* Caracterização de microplásticos em amostras marinhas e estuarinas. **Teses USP**, [S.L.] Universidade de Sao Paulo, Agencia USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA). <http://dx.doi.org/10.11606/t.85.2021.tde-22102021-104234>. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/85/85134/tde-22102021-104234/publico/2021GimilianiCaracterizacao.pdf>. Acesso em: 18 out. 2022.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Revista Em Extensão**, v. 7, n. 1, 5 nov. 2008. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20390>. Acesso em: 16 nov.2022

LARA, Larissa Zacher. **Microplásticos de poliamida e desreguladores endócrinos: influência de fatores ambientais e da fotodegradação**. 2022. 107 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Química, Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, A Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022. Cap. 107. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/236411/001138609.pdf?sequence=1>. Acesso em: 18 out. 2022.

MAIK DE MEDEIROS BATISTA, J.; NASCIMENTO DE LIMA, N. **A IMPORTÂNCIA DOS ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO-FORMAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: CONTRIBUIÇÕES E PERSPECTIVAS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM** [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enalic/2018/443-53819-01122018-183516.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2022.

MARTINS, Julia Brandão *et al.* **BIOACUMULAÇÃO POR MICROPLÁSTICOS E SEU IMPACTO NA SAÚDE PÚBLICA**. 2022. 16 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Dep. de Biologia, Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2022. Cap. 15. Disponível em: https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/23747/1/Artigo_Cientifico%20TCC%202022%20%281%29.pdf. Acesso em: 18 out. 2022.

MARY, J. *et al.* **METODOLOGIAS APLICADAS NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_M D1_SA14_ID4835_30082020225239.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2022.

MONTAGNER, Cassiana C.; VIDAL, Cristiane; ACAYABA, Raphael. Contaminantes emergentes em matrizes aquáticas do Brasil: cenário atual e aspectos analíticos, ecotoxicológicos e regulatórios. **Química Nova**, [S.L.], v. 40, n. 9, p. 1094-1110, 11 jul. 2017. Mensal. Sociedade Brasileira de Química (SBQ). <http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170091>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/NJr4QLWkxCkJXd6gHvdwtNk/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 18 out. 2022.9856

NOBRE, C. R. *et al.* Effects of Microplastics Associated with Triclosan on the Oyster *Crassostrea brasiliana*: An Integrated Biomarker Approach. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 79, n. 1, p. 101–110, 1 jul. 2020.

RAGUSA, Antonio *et al.* Raman Microspectroscopy Detection and Characterisation of Microplastics in Human Breastmilk. **Mdpi: POLYMERS**, Roma, v. 2700, n. 14, p. 1-14, 13 jun. 2022. Semanal. Disponível em: file:///C:/Users/mestr/OneDrive/Desktop/tcc%20artigos%20e%20livros/polymers-14-02700-v2.pdf. Acesso em: 17 out. 2022.

RAGUSA, Antonio *et al.* Plasticenta: First evidence of microplastics in human placenta. **Science: elsevier**. Roma, 16 ago. 2020. Science, Caderno 1, p. 0160-4120. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106274>. Acesso em: 18 out. 2022.

ROCHA, C. et al. **METODOLOGIA ATIVA DE EXPERIMENTAÇÃO CIENTÍFICA EM ESPAÇOS NÃO-FORMAIS DE ENSINO SUPERIOR: CONTRIBUIÇÕES AO ENSINO DO COMPORTAMENTO ANIMAL POR APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETO**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/editora/anais/conimas-e-conidis/2019/TRABALHO_EV133_MD4_SA41_ID582_18092019225224.pdf>. Acesso em: 16 nov.2022.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 4, p. 21–23, 1 dez. 2005.